

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-091083

(43)Date of publication of application : 31.03.2000

(51)Int.Cl.

H05B 33/26

G09F 9/30

H05B 33/14

(21)Application number : 10-254701

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 09.09.1998

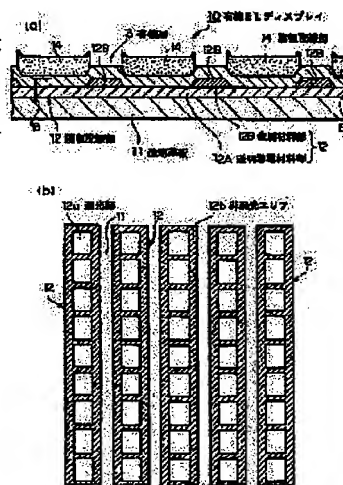
(72)Inventor : SANO NAOKI  
HIRANO TAKAYUKI  
NAKAYAMA TETSUO  
SEKIYA MITSUNOBU  
SASAKA TATSUYA

## (54) ORGANIC EL DISPLAY

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an organic EL display having high quality of display, a large area and low power consumption.

**SOLUTION:** This organic EL display 10 is formed by laminating a stripe positive electrode wiring part 12, an organic layer 13 having at least a layer made of an organic light emitting material, and a negative electrode 14 on a transparent board 11 in this order to form a state of plural organic EL elements disposed. The positive electrode wiring part 12 is formed with a translucent part 12a made of the transparent conductive material 12A, and formed with a non-light-emitting area 12b having the metal material 12B having  $2 \times 10^{-5} \Omega \text{ cm}$  or less of electrical resistivity in parts except for the translucent part 12a.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any

damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] An organic layer with the layer which serves as the stripe-like anode plate wiring section from an organic luminescent material at least on a transparent substrate. It comes to be formed in the state where cathode was formed in this order and two or more organic EL elements arranged. the aforementioned anode plate wiring section The organic EL display characterized by the portion which serves as a translucent part at least consisting of a transparent electrical conducting material, and the portion of the area which is not a translucent part non-emitting light having come to have a metallic material below electrical resistivity  $2 \times 10^{-5} \text{ohmcm}$ .

[Claim 2] The organic EL display according to claim 1 characterized by the aforementioned metallic material being a kind of Ag, aluminum, Cu, Au, nickel, Co, Fe, Mo, Nb, Pd, and the Pt(s), or two or more sorts.

[Claim 3] The organic EL display according to claim 1 characterized by preparing the oxide film of Cr in a part of ground of the portion of the area in the aforementioned anode plate wiring section non-emitting light.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any

damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to organic EL (organic electroluminescence) display with the organic EL element constituted by having an organic luminous layer.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, the needs of a spontaneous light type flat-panel display are increasing, and development of various display display is performed briskly. Especially, development of a liquid crystal display (LCD), a plasma display (PDP), an organic EL display, etc. is furthered energetically, an organic EL display attracts attention with a spontaneous light type as a thing of the method in which a high definition display is also possible, and the research and development are made briskly.

[0003] As organic [ EL ] is shown in reference "Appl.Phys.Lett.51,913 (1987)", research and development are increasingly made still more widely taking advantage of the thing with the element structure of indium tin oxide (ITO) / organic electron hole transporting bed / organic luminous layer / cathode having been proposed by C.W.Tang and others in 1987.

[0004] Anode plate wiring section 2 — of the shape of a stripe used as a data line is formed in the front face of the transparent substrate 1 which consists of glass etc. as an X-Y-matrix type organic EL display is generally shown in drawing 8, organic layer 3 — which consists of an electron hole transporting bed, an organic fluorescence body whorl (organic luminous layer), etc. on this is formed in the shape of a stripe, and cathode wiring section 4 — of the shape of a stripe which consists of a metal etc. on this is formed and constituted further. Anode plate wiring section 2 — and cathode wiring section 4 — cross at right angles mutually, it is arranged, and the organic EL element is constituted in this intersection. Since patterning of organic layer 3 — is carried out using the usually same mask as cathode wiring section 4 —, it is formed in the same plane view configuration as cathode wiring section 4 —.

[0005] As shown in drawing 9, luminescence area (translucent part) and the area non-emitting light consist of the same transparent electrical conducting material, therefore anode plate wiring section 2 — was formed in the repeat pattern of a simple stripe. That is, a data line is formed in one where the transparent-electrode portion which usually functions as an anode plate is included. In addition, the cathode wiring section 4 — Upwards, in order to usually prevent degradation of the organic layer 3, the protective coat (illustration abbreviation) which consists of an insulating material etc. is formed.

[0006] By the way, with such a matrix type organic EL display, where the transparent-electrode portion which functions as having mentioned above as an anode plate is included, in order to form a data line (anode plate wiring section 2 —), when indium tin oxide (ITO) is used as a transparent electrode (anode plate) which takes out luminescence from organic [ EL ], naturally it will form by this ITO also about the portion of a data line, i.e., the area non-emitting light. However, ITO which is low resistance as a transparent electrical conducting material is also about  $1 \times 10^{-4}$  ohmcm, and the electrical resistivity is high [ the electrical resistivity ] 1-2 figures compared with the usual metallic material.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] A deer is carried out, in the organic EL display which is the current drive type device driven using a high current, if wiring (data line) is formed by material with high electric resistance, the fall of potential corresponding to the product of the wiring resistance and current will arise, and big voltage will be impressed to the wiring itself. Then, voltage effective in the part organic EL itself will be impressed, and the loss of power consumption will be caused.

[0008] For example, the wiring resistance per data line is  $2 \times 10^4$ , when it will assume the line breadth of a data line to be 100 micrometers and it will assume 150nm and stripe length to be 30cm for thickness, if a data line is produced only by ITO when the highly minute organic EL display whose 1 pixel is  $100 \text{ micrometer} \times 300 \text{ micrometer}$  in 20 inches of vertical angles is assumed. It is set to omega. In addition, thickness was set to 150nm because this was not able to be made not much thick on balance with a light transmission.

[0009] Moreover, in order to shine an organic EL display by high brightness, current density is  $1 \text{ A/cm}^2$ . Supposing it passes current to 1 pixel, the current of  $3 \times 10^{-4} \text{ A}$  is needed per data line. At this time, the voltage drop in a screen core is  $V(\text{voltage drop}) = I(\text{current which flows wiring}) \times R(\text{wiring resistance})$ . From a \*\* type, it is guessed as 3V. And if it guesses about all data lines, the power loss by wiring resistance of the whole screen in all white peak periods will attain to several W. Since the whole of this power becomes heat, for a heat-resistant low organic EL display, it will become very disadvantageous about the life and reliability.

[0010] In recent years, development prospers in the direction of big-screen-izing, and, especially as for the flat-panel display, enlargement is expected also for the organic EL display. However, if it big-screen-izes, for the above-mentioned reason, wiring resistance of a data line or a scan line will become high, and increase of power consumption will no longer be avoided.

[0011] Moreover, if it is going to carry out the voltage drive of each pixel, in the far pixel of the distance from a driver (power supply), the defect of the display grace to which it is called shading that a display becomes dark compared with a pixel with a near distance will arise. Although it is not this limitation when performing a current drive, another problem of a driver line becoming complicated in that case, and causing high cost-ization will occur. In addition, about the problem of the increase of power consumption in the case where the wiring material of high resistance is used, it happens similarly in any of a voltage drive and a current drive.

[0012] In recent years, with informational densification and diversification, also in an organic EL display, it is a low power loss, and the thing of high display grace, such as highly minute and multiple-color-izing (full-color-izing), has been required. However, in the former, since reduction-ization of the wiring resistance by the side of an anode plate was not performed but wiring (data line) was formed as it is of transparent-electrode material with high electric resistance, large-area-izing and power-saving of a display panel were a difficult situation. That is, the problem of power consumption increase serves as a big obstruction when realizing a big screen display.

[0013] this invention was made in view of the aforementioned situation, and the place made into the purpose is high display grace, and is to offer the organic EL display of a large area and a low power.

[0014]

[Means for Solving the Problem] In the organic EL display of this invention, on a transparent substrate, the stripe-like anode plate wiring section, It comes to be formed in the state where an organic layer with the layer which consists of an organic luminescent material at least, and cathode were formed in this order, and two or more organic EL elements arranged. the aforementioned anode plate wiring section The portion which serves as a translucent part at least consisted of a transparent electrical conducting material, and the portion of the area which is not a translucent part non-emitting light made it the solution means of the aforementioned technical problem to have come to have a metallic material below electrical resistivity  $2 \times 10^{-5} \text{ ohmcm}$ .

[0015] Since according to the manufacture method of this organic EL display the portion used as the translucent part of the anode plate wiring section was formed from the transparent electrical conducting

material and the portion of the area which is not a translucent part non-emitting light was formed by the metallic material below electrical resistivity  $2 \times 10^{-5} \text{ohmcm}$ , compared with the former currently formed by the transparent electrical conducting material, the wiring resistance by the side of an anode plate reduces the whole anode plate wiring section sharply.

[0016]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, the organic EL display of this invention is explained in detail. Drawing 1 (a) and (b) are drawings showing the full color X-Y-matrix type organic EL display by the RGB method which is the example of 1 operation form of the organic EL display of this invention, and the sign 10 in drawing 1 (a) is an X-Y-matrix type organic EL display. In addition, drawing 1 (b) is the plan seen in the direction of an arrow of the B-B line in drawing 1 (a).

[0017] Anode plate wiring section 12 — of the shape of a stripe used as a data line is formed in the front face of the transparent substrate 11 which consists of transparent glass, organic layer 13 — of the shape of a stripe which consists of an electron hole transporting bed, an organic fluorescence body whorl (organic luminous layer), etc. is formed on this, further, cathode wiring section (cathode) 14 — of the shape of a stripe which serves as a scan line on this is formed, and this organic EL display 10 is constituted. That cathode wiring section 14 — should form an X-Y matrix with anode plate wiring section 12 —, it intersects perpendicularly mutually, and is arranged, and the organic EL element with cathode wiring section 14 — which consists of an anode plate (anode plate wiring section 12), an organic layer 13, and cathode (cathode wiring section 14) in an intersection is formed in the basis of such composition with anode plate wiring section 12 —.

[0018] The anode plate wiring section 12 is what was constituted by wrap metallic-material section 12B in the predetermined position of transparent electrical-conducting-material section 12A formed in the shape of a stripe in this example, and this transparent electrical-conducting-material section 12A. The hybrid type wiring method which consists of translucent part (luminescence area) 12a which penetrates the light which emitted light in the organic layer 13 in an organic EL element as shown in drawing 1 (b), and non-emitting light area (non-translucent part) 12b which is not a translucent part is taken. Translucent part 12a functions as an anode plate in an organic EL element, and when the aforementioned metallic-material section 12B carried out opening so that it might mention later, it is constituted so that the organic layer 13 may be touched. This translucent part 12a is formed from the conductive high transparent electrical conducting material of indium tin oxide (ITO), a tin oxide ( $\text{SnO}_2$ ), a zinc oxide ( $\text{ZnO}$ ), etc., etc., and is formed of indium tin oxide by this example.

[0019] On the other hand, by this example, non-emitting light area 12b is formed by covering the aforementioned transparent electrical-conducting-material section 12A in the part except translucent part 12a, i.e., a non-translucent part, by metallic-material section 12B, therefore is formed of the laminated structure of transparent electrical-conducting-material section 12A and metallic-material section 12B. As a metallic material which forms metallic-material section 12B, the material of low resistivity below  $2 \times 10^{-5} \text{ohmcm}$  as shown in Table 1 is used suitably. In addition, in this example, aluminum which is a cheap material of comparatively low resistance is used. Moreover, if it is the low resistivity below  $2 \times 10^{-5} \text{ohmcm}$  even if these metals are the alloy which consists of metallic materials other than these, or more than plurality of these metals, and the multilayer which comes to carry out a laminating, in this invention, it is still more nearly usable.

[Table 1]

表 1

金属	抵抗率 ( $10^{-6} \Omega \text{ cm}$ )
Ag	1.59
Al	2.66
Cu	1.692
Au	2.44
Ni	7.8
Co	5.68
Fe	10.7
Mo	5.78
Nb	14.6
Pd	10.3
Pt	10.6

[0020] The red organic layer which emits light in red, the green organic layer which emits light in green, and the blue organic layer which emits light in blue are arranged in parallel in order of the same repeat, and aforementioned organic layer 13 — is constituted. The organic layer of each color is formed in the state where it was formed along the length direction of this on the aforementioned anode plate wiring section 12, and was touched on translucent part 12a. It is not limited [ — / these organic layer 13 / especially ] about the kind of the material, composition, thickness, the doping form of coloring matter, etc. For example, although the thing of the two-layer structure where TPD, alpha-NPD, etc. were formed as an electron hole transporting bed, and the Alq3 grade was formed as an electronic transporting bed and a luminous layer as an organic layer 13 which emits light in green is used, it is not limited to this. Moreover, depending on the luminescent color, the suitable coloring matter for Alq3 is doped, and it is used.

[0021] Generally cathode wiring section 14 — is formed of aluminum, and is formed of aluminum also in this example. the [ in addition, /, such as material of this cathode wiring section 14 — which otherwise doped Li by the suitable method to aluminum as a formation material, and an alloy of an Mg-Ag system, / periodic-table ] — the alloy of IIa group system alkaline-earth-metal content can also be used. Each of these is the low material of a work function, and has the effect which lowers the threshold voltage of luminescence. Cathode wiring section 14 — Upwards, in order [ of organic layer 13 — ] to prevent degradation, the protective coat (illustration abbreviation) which consists of an insulating material etc. is formed.

[0022] In order to produce the organic EL display 10 of such composition, first, as shown in drawing 2 (a), the transparent substrate 11 of a translucency (that is, transparent) which consists of glass etc. is prepared, and a transparent electrical-conducting-material layer (illustration abbreviation) is formed on this transparent substrate 11. And patterning of this transparent electrical-conducting-material layer is carried out to the shape of a stripe, i.e., the pattern configuration of the data line in an X-Y-matrix type display, and it forms in the state where two or more transparent electrical-conducting-material section 12A — was arranged in parallel. Here, as a method of forming a transparent electrical-conducting-material layer, although DC and the RF magnetron-sputtering method are common, CVD, a reactant vacuum deposition method, etc. are also employable. Moreover, both the dry etching method and the wet etching method can be adopted, without being limited also especially about the patterning method of a transparent electrical-conducting-material layer.

[0023] Next, the low resistance metal layer which covers transparent electrical-conducting-material section 12A —, and consists of aluminum on the transparent substrate 11 is formed. As patterning is changed into the state where carried out opening of the translucent part 12a top for this as furthermore shown in drawing 1 (b), and transparent electrical-conducting-material section 12A was exposed and it is shown in drawing 2 (b), metallic-material section 12B is formed. Anode plate wiring section 12 — of the hybrid type wiring method which consists of translucent part 12a and non-emitting light area 12b by this is obtained. A suppression of an open circuit of cathode wiring section 14 — formed on obtained metallic-

material section 12B although not limited especially about the patterning method of a low resistance metal layer, and the short prevention between the cathode wiring section 14 and the anode plate wiring section 12 sake, About the side edge section of aluminum (metallic-material section 12B) of the translucent part (luminescence area) 12a circumference, it is desirable to \*\*\*\*\* in the shape of a taper so that it may take for going downward from a top and the width of face of the anode plate wiring section 12 may spread.

[0024] Subsequently, membrane formation of the luminescent-material layer (illustration abbreviation) which consists of cascade screens (illustration abbreviation), such as an organic electron hole transportation film (illustration abbreviation) and an organic fluorescence body membrane (illustration abbreviation) And patterning of this is performed one by one about each of R (red), G (green), and B (blue). The organic layer 13 which emits light in red as shown in drawing 2 (c), the organic layer 13 which emits light in green, and the organic layer 13 which emits light in blue, respectively A predetermined pattern, That is, it forms in the pattern which touched on translucent part 12a along the length direction of this at transparent electrical-conducting-material section 12A on the anode plate wiring section 12.

[0025] As mentioned above about these organic layer 13, when it is not limited about the kind of the material, composition, thickness, especially the doping form of coloring matter, etc. and low-molecular organic luminescent material is used as a material about the forming-membranes method, a vacuum deposition method is usually adopted. Therefore, what is necessary is to use a vacuum evaporation mask, to form a specific luminescent material only in a predetermined place, to repeat this multiple times (3 times) and just to form the pattern of RGB in each at the time of membrane formation by vacuum deposition, to make a display panel multiple color-ization, in order to form red and three kinds of organic green and blue layers.

[0026] Subsequently, as shown in drawing 1 (a), aforementioned anode plate wiring section 12 — and cathode wiring section 14 — of the shape of a stripe which intersects perpendicularly with organic layer 13 — are formed. This cathode wiring section 14 — As wiring patterning, this cathode wiring section 14 — carries out by [ as being used as the scanning line of an X-Y matrix ]. A spatter etc. can also be used for others although the vacuum deposition method of these cathode wiring section 14 — which carries out pattern formation, using a mask as the formation method is adopted suitably.

[0027] Then, in order to protect these so that organic layer 13 — cannot touch oxygen or the moisture in air, the organic EL display 10 of this invention is obtained by forming the protective coat for overcoats by the material which can form the low damage in low temperature etc.

[0028] If it is in the organic EL display 10 of such composition The portion used as translucent part 12a of the anode plate wiring section 12 is formed by transparent electrical-conducting-material section 12A. Since non-emitting light area 12b which is not translucent part 12a was formed by the cascade screen of transparent electrical-conducting-material section 12A and metallic-material section 12B below electrical resistivity  $2 \times 10^{-5} \text{ohmcm}$  Compared with the former which formed the whole anode plate wiring section by the transparent electrical conducting material, the wiring resistance by the side of an anode plate can be reduced sharply.

[0029] The reduction effect of such wiring resistance is explained in full detail below. The plan of the anode plate wiring section 12 per pixel of an organic EL display 10 is shown in drawing 3. As shown in drawing 3, the scale factor of translucent part 12a [ in / W and the anode plate wiring section 12 / for the width of face of L and the anode plate wiring section 12 / in the wire length per pixel ] is set to  $x (<1)$  (a crosswise scale factor and the scale factor of the length direction are made the same for convenience.). Therefore, the area of translucent part 12a is  $x^2$  of the area of the anode plate wiring section 12. The wiring resistance at this time is guessed as becoming twice as follows.

[0030] It is  $\rho_{ITO}$ , respectively about the resistivity of ITO (transparent electrical-conducting-material section 12A) used for the anode plate wiring section 12, and the resistivity of a low resistance metallic material (metallic-material section 12B). And  $\rho_{M}$  When it carries out, it is  $\rho_M = \alpha \cdot \rho_{ITO}$ . (however,  $\alpha < 1$ ) It becomes. Moreover, thickness of ITO and thickness of a low resistance metal are made the same. Wiring resistance [ in / the anode plate wiring section 12 / at this time ]  $R_H$  per 1-pixel pitch Wiring resistance  $R_{ITO}$  per 1-pixel pitch only by ITO When it asks for a ratio, it is  $= (R_H / R_{ITO}) \alpha$



$[1-x+(\alpha-x)/(1-x+\alpha-x)]$ .

It becomes. It will be set to  $\alpha=0.02$ , if the resistivity of ITO is set to  $1 \times 10^{-4} \text{ohmcm}$  and the resistivity of metal material is set to  $2 \times 10^{-6} \text{ohmcm}$ .

[0031] As an example showing the wiring resistance reduction effect of the anode plate wiring section 12 by this invention, the scale-factor  $x$  dependency of ITO of (RH/RITO) at this time is shown in drawing 4. If  $x$  is made 90% as shown in drawing 4, it is the wiring resistance RH. It becomes 15.4% only in ITO (RITO). Furthermore, if it reduces to 80%, it will become 7.4%, and it is the wiring resistance RH. It will fall by 1 or more figures. Therefore, the loss of power consumption will also fall by 1 or more figures with the fall of this wiring resistance.

[0032] In addition, even if it is going to make  $x$  into a small value and is going to reduce wiring resistance further from this, as shown in drawing 4, a big change, i.e., a big effect, is lost. Therefore, since the current density in luminescence area (translucent part 12a) will be raised on the contrary and this causes [ of organic EL material ] degradation, it is not desirable to make  $x$  small extremely. Although the above is the result of guessing only about the pixel section, if the metallic material of low resistance is used also for cash-drawer wiring in the driver section, reduction-ization of the further resistance can be attained.

[0033] In addition, various variations are possible for this invention also about the gestalt of the anode plate wiring section 12, for example, without being limited to the aforementioned example of an operation gestalt. For example, as a pattern of the anode plate wiring section, as shown in drawing 5, it is good also as non-emitting light area 20b which arranges translucent part 20a in one side of the anode plate wiring section 20, and comes to cover between the opposite side and these translucent part 20a, and 20a by metallic-material section 20B.

[0034] Moreover, as shown in drawing 6 (a) and (b), beforehand, a transparent electrical conducting material is island-ized so that it may remain only in the luminescence area instead of the shape of a stripe, array formation of the island-like transparent electrical-conducting-material section 21A is carried out, metallic-material section 21B is formed in the state where between these transparent electrical-conducting-materials section 21A and 21A and its both-sides section were covered, and it is good also as the anode plate wiring section 21.

[0035] Moreover, if a heat-resistant high metallic material is used as a material which forms the metallic-material section As shown in drawing 7 (a) and (b), this material is formed on the transparent substrate 11. Then, it forms in metallic-material section 22B which consists of a low resistance metal which carried out patterning of this and carried out \*\*\*\*\* (opening) of the pixel luminescence area (translucent part), transparent electrical-conducting-material section 22A which consists of ITO etc. is formed on this after that, and it is good also as the anode plate wiring section 22. Also in this case, it may island-ize and you may form in the shape of an island so that it may become only luminescence area (translucent part), as transparent electrical-conducting-material section 22A may be formed in the shape of a stripe along with metallic-material section 22B used as a ground as shown in drawing 7 (a), and shown in drawing 7 (b).

[0036] Moreover, although the direct organic layer 13 was formed on the anode plate wiring section 12 in the aforementioned example of an operation gestalt in order to prevent the electric short circuit between an anode plate (anode plate wiring section 12) and cathode (cathode wiring section 14), Between the anode plate wiring section 12 which adjoins each other where the side edge section of the anode plate wiring section 12 is covered especially, and 12 A silicon oxide ( $\text{SiO}_x$ ), a silicon nitride ( $\text{Si}_x \text{N}_y$ ), If the inorganic insulator layer which consists of inorganic insulating materials, such as a silicon acid nitride ( $\text{SiO}_x \text{N}_y$ ) and an aluminum oxide ( $\text{Al}_x \text{O}_y$ ), may be formed and an inorganic insulator layer is formed in this way, high reliability can be acquired by short circuit prevention.

[0037] Moreover, although transparent glass was used as a transparent substrate 11 in the aforementioned example of an operation gestalt, especially this invention may use organic polymeric materials like polyester film with a translucency for a transparent substrate, for example, without being limited about the quality of the material and thickness, and size as a transparent substrate. Moreover, although spread about the full color display with RGB3 color especially in the aforementioned example of an operation gestalt, it is not limited to this about the luminescent color. Moreover, conventionally well-known various technology, such

as the patterning method by lithography technology and dry etching technology, is employable in addition to the method by mask vacuum evaporation also about the patterning method of the organic layer 13 and the cathode wiring section 14.

[0038]

[Effect of the Invention] As explained above, the organic EL display of this invention Since the portion used as the translucent part of the anode plate wiring section is formed from a transparent electrical conducting material and the portion of the area which is not a translucent part non-emitting light is formed by the metallic material below electrical resistivity  $2 \times 10^{-5} \text{ohmcm}$  Compared with the former which formed the whole anode plate wiring section by the transparent electrical conducting material, it can decrease sharply [ the wiring resistance by the side of an anode plate ], and large-area-izing and power-saving can be attained, securing the display grace which was excellent by this.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any

damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

**[Brief Description of the Drawings]**

[Drawing 1] (a) and (b) are drawings showing the example of 1 operation gestalt of the organic EL display of this invention, and the important section sectional side elevation in which (a) shows the outline composition of the luminescence area of an organic EL display, and (b) are the plans seen in the direction of an arrow of the B-B line in (a).

[Drawing 2] (a) - (c) is an important section sectional side elevation for explaining the manufacture method of the organic EL display shown in drawing 1 in order of a process.

[Drawing 3] It is the plan showing the anode plate wiring section per pixel of the organic EL display shown in drawing 1.

[Drawing 4] It is the graphical representation showing the relation between (RH/RITO), and the scale factor x of a translucent part.

[Drawing 5] It is drawing showing the modification of this invention, and is the plan showing the pattern of the anode plate wiring section.

[Drawing 6] It is drawing showing the modification of this invention, and the plan in which (a) shows the anode plate wiring section per pixel, and (b) are the sectional side elevations showing the anode plate wiring section per pixel.

[Drawing 7] Each of (a) and (b) is drawings showing the modification of this invention, and is a sectional side elevation when carrying out cross sectional view of the anode plate wiring section per pixel in the cross direction.

[Drawing 8] It is the important section sectional side elevation showing the outline composition of an example of the conventional organic EL display.

[Drawing 9] It is the plan showing the pattern of the anode plate wiring section in the conventional organic EL display.

**[Description of Notations]**

10 [ — The anode plate wiring section 12A, 21A, 22A / — The transparent electrical-conducting-material section, 12B, 20B, 21B, 22B / — The metallic-material section, 12a, 20a / — A translucent part, 12b, 20b / — The area non-emitting light, 13 / — An organic layer, 14 / — Cathode wiring section ] — An organic EL display, 11 — A transparent substrate, 12, 20, 21, 22

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許公開番号

特開2000-91083

(P2000-91083A)

(13) 公開日 平成12年3月31日 (2000.3.31)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

H 0 5 B 33/25

G 0 9 F 9/30

H 0 5 B 33/14

3 6 5

F I

H 0 5 B 33/25

G 0 9 F 9/30

H 0 5 B 33/14

テ-マ-ド<sup>\*</sup> (参考)

Z 3 K 0 0 7

3 6 5 C 5 C 0 9 4

A

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平10-254701

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者

佐野 直樹

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者

平野 貴之

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人

100086298

弁護士 船橋 國則

(22) 公開日

平成10年9月9日 (1998.9.9)

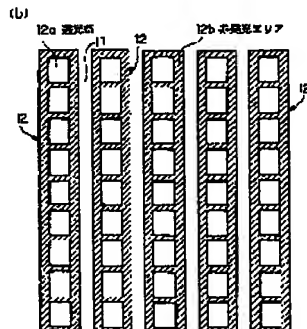
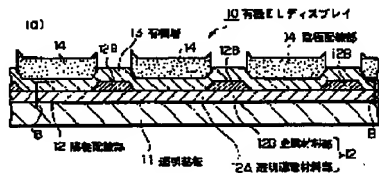
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機ELディスプレイ

(57) 【要約】

【課題】 高表示品位でありかつ大面積、低消費電力の有機ELディスプレイの提供が望まれている。

【解決手段】 透明基板11上に、ストライプ状の陽極配線部12と、少なくとも有機発光材料からなる層を有した有機層13と、陰極14とがこの順に形成されて複数の有機EL素子が配列した状態に形成された、有機ELディスプレイ10である。陽極配線部12は、少なくとも透光部12aとなる部分が透明導電材料12Aからなり、透光部12aでない非発光エリア12bの部分が電気抵抗率 $2 \times 10^{-5} \Omega \text{ cm}$ 以下の金属材料12Bを有している。



(2)

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明基板上に、ストライプ状の陽極配線部と、少なくとも有機発光材料からなる層を有した有機層と、陰極とがこの順に形成されて複数の有機EL素子が配列した状態に形成されてなり、前記陽極配線部は、少なくとも透光部となる部分が透明導電材料からなり、透光部でない非発光エリアの部分が電気抵抗率 $2 \times 10^{-5} \Omega \text{cm}$ 以下の金属材料を有してなっていることを特徴とする有機ELディスプレイ。

【請求項2】 前記金属材料がAg、Al、Cu、Au、Ni、Co、Fe、Mo、Nb、Pd、Ptのうちの一種あるいは複数種であることを特徴とする請求項1記載の有機ELディスプレイ。

【請求項3】 前記陽極配線部における非発光エリアの部分の下地の一部にCrの酸化膜が設けられていることを特徴とする請求項1記載の有機ELディスプレイ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、有機発光層を備えて構成される有機EL素子を有した、有機EL（有機エレクトロルミネセンス）ディスプレイに関する。

【0002】

【従来の技術】近年、自発光型フラットパネルディスプレイのニーズが高まっており、様々なディスプレイ表示装置の開発が盛んに行われている。特に、液晶ディスプレイ（LCD）やプラズマディスプレイ（PDP）、有機ELディスプレイなどの開発が精力的に進められており、なかでも、自発光型で高精細の表示も可能である方式のものとして有機ELディスプレイが目ざされ、盛んにその研究開発がなされている。

【0003】有機ELは、文献「Appl. Phys. Lett. 51, 913(1987)」に示されるように、酸化インジウムスズ（ITO）／有機正孔輸送層／有機発光層／陰極という素子構造を持つものがC. W. Tangらによって1987年に提案されたことをきっかけにして、一層広く研究開発がなされるようになってきている。

【0004】一般にXYマトリクス型の有機ELディスプレイは、図8に示すようにガラス等からなる透明基板1の表面にデータラインとなるストライプ状の陽極配線部2…が形成され、この上に正孔輸送層、有機発光体層（有機発光層）などからなる有機層3…がストライプ状に形成され、さらにこの上に金属等からなるストライプ状の陰極配線部4…が形成されて構成されたものである。陽極配線部2…と陰極配線部4…とは互いに直交して配置されており、この交差部において有機EL素子が構成されている。有機層3…は、通常陰極配線部4…と同じマスクを用いてパターンニングされるため、陰極配線部4…と同一の平面視形状に形成されている。

【0005】陽極配線部2…は、図9に示すように発光エリア（透光部）、非発光エリア共に同一の透明導電材

2

料からなっており、したがつて単純なストライプの繰り返しパターンに形成されたものとなっている。すなわち、データラインは、通常陽極として機能する透明電極部分を含んだ状態で一体に形成されるのである。なお、陰極配線部4…上には、通常有機層3の劣化を防ぐため、絶縁材料等からなる保護膜（図示略）が形成されている。

【0006】ところで、このようなマトリクス型の有機ELディスプレイでは、前述したように陽極として機能する透明電極部分を含んだ状態でデータライン（陽極配線部2…）を形成するため、有機ELからの発光を取り出す透明電極（陽極）として例えば酸化インジウムスズ（ITO）を用いると、当然データライン、すなわち非発光エリアの部分についてもこのITOで形成することになる。ところが、透明導電材料としては低抵抗であるITOも、その電気抵抗率は $1 \times 10^{-4} \Omega \text{cm}$ 程度であり、通常の金属材料に比べるとその電気抵抗率が1～2桁高いものとなっている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかし、大電流を用いて駆動する電流駆動型のデバイスである有機ELディスプレイでは、電気抵抗の高い材料によって配線（データライン）を形成すると、その配線抵抗と電流の積に対応する電位降下が生じ、配線自体に大きな電圧が印加されてしまう。すると、その分有機EL自体に有効な電圧が印加されないことになり、消費電力のロスを招いてしまう。

【0008】例えば、対角20インチで画素が $100 \mu\text{m} \times 300 \mu\text{m}$ の高精細有機ELディスプレイを想定した場合、データラインをITOのみで作製すると、データライン1本あたりの配線抵抗は、データラインの線幅を $100 \mu\text{m}$ 、膜厚を $150 \text{nm}$ 、ストライプ長を $30 \text{cm}$ と仮定すると、 $2 \times 10^4 \Omega$ となる。なお、膜厚を $150 \text{nm}$ としたのは、光線透過率との兼ね合いでこれをあまり厚くすることができないからである。

【0009】また、有機ELディスプレイを高輝度で光らせるため、電流密度が $1 \text{A}/\text{cm}^2$ の電流を一画素に流すすると、データライン1本あたり $3 \times 10^{-4} \text{A}$ の電流が必要となる。このとき、画面中心部での電圧降下は、

$V$ （電圧降下）＝ $I$ （配線を通る電流） $\times R$ （配線抵抗）

の式より、 $3 \text{V}$ と推算される。そして、全てのデータラインについて推算すると、全白ピーク時での画面全体の配線抵抗による電力損失は、数Wにも及んでしまう。この電力は全て熱になってしまうので、耐熱性の低い有機ELディスプレイにとっては、その寿命や信頼性に関して極めて不利になってしまうのである。

【0010】近年、フラットパネルディスプレイは特に大画面化の方向で開発が盛んになっており、有機ELデ

50

(3)

3  
 イスプレイも大型化が期待されている。しかしながら、大画面化すると、前述の理由によってデータラインまたは走査ラインの配線抵抗が高くなってしまい、消費電力の増大が避けられなくなってしまう。

【0011】また、各画素を電圧駆動しようとする、ドライバー（電源）からの距離の遠い画素では、距離が近い画素に比べて表示が暗くなるという、シェーディングと呼ばれる表示品位の不良が生じてしまう。電流駆動を行う場合にはこの限りではないが、その場合、ドライバー回路が複雑になって高コスト化を招くといった別の問題が起きてしまう。なお、高抵抗の配線材料を用いた場合での、消費電力の増大の問題については、電圧駆動、電流駆動のいずれにおいても同様に起こる。

【0012】近年、情報の高密度化、多様化に伴い、有機ELディスプレイにおいても低電力損失でかつ高精細、多色化（フルカラー化）などの高表示品位のものが要求されてきている。しかしながら、従来では陽極側の配線抵抗の低減化が行われておらず、電気抵抗の高い透明電極材料によってそのまま配線（データライン）が形成されていることから、ディスプレイパネルの大面積化および省電力化は困難な状況であった。すなわち、消費電力増大の問題が、大画面ディスプレイを実現するうえでの大きな障壁となっていたのである。

【0013】本発明は前記事情に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、高表示品位でありかつ大面積、低消費電力の有機ELディスプレイを提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明の有機ELディスプレイでは、透明基板上に、ストライプ状の陽極配線部と、少なくとも有機発光材料からなる層を有した有機層と、陰極とがこの順に形成されて複数の有機EL素子が配列した状態に形成されてなり、前記陽極配線部は、少なくとも透光部となる部分が透明導電材料からなり、透光部でない非発光エリアの部分が電気抵抗率 $2 \times 10^{-5} \Omega \text{ cm}$ 以下の金属材料を有してなっていることを前記課題の解決手段とした。

【0015】この有機ELディスプレイの製造方法によれば、陽極配線部の透光部となる部分を透明導電材料から形成し、透光部でない非発光エリアの部分を電気抵抗率 $2 \times 10^{-5} \Omega \text{ cm}$ 以下の金属材料によって形成したので、陽極配線部全体を透明導電材料で形成していた従来に比べ、陽極側の配線抵抗が大幅に低減する。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の有機ELディスプレイを詳しく説明する。図1(a)、(b)は本発明の有機ELディスプレイの一実施形態例であるRGB方式によるフルカラーのXYマトリクス型有機ELディスプレイを示す図であり、図1(a)中符号10はXYマトリクス型有機ELディスプレイである。なお、図1

4  
 (b)は、図1(a)におけるB-B線の矢印方向に見た平面図である。

【0017】この有機ELディスプレイ10は、透明ガラスからなる透明基板11の表面にデータラインとなるストライプ状の陽極配線部12…が形成され、この上に正孔輸送層、有機蛍光体層（有機発光層）などからなるストライプ状の有機層13…が形成され、さらにこの上に走査ラインとなるストライプ状の陰極配線部（陰極）14…が形成されて構成されたものである。陽極配線部12…と陰極配線部14…とは、XYマトリクスを形成すべく互いに直交して配置されており、このような構成のもとに、陽極配線部12…と陰極配線部14…との交差点部においては、陽極（陽極配線部12）、有機層13、陰極（陰極配線部14）からなる有機EL素子が形成されている。

【0018】陽極配線部12は、本例においてはストライプ状に形成された透明導電材料部12Aと、この透明導電材料部12Aの所定位置を覆う金属材料部12Bとによって構成されたもので、図1(b)に示すように有機EL素子における有機層13で発光した光を透過する透光部（発光エリア）12aと、透光部でない非発光エリア（非透光部）12bとからなるハイブリッド型の配線方式をとるものである。透光部12aは、有機EL素子において陽極として機能するもので、後述するように前記金属材料部12Bが開口したことによって有機層13に接するよう構成されたものである。この透光部12aは、酸化インジウムスズ（ITO）や酸化スズ（SnO<sub>2</sub>）、酸化亜鉛（ZnO）等の導電性の高い透明導電材料から形成されるものであり、本例では酸化インジウムスズによって形成されている。

【0019】一方、非発光エリア12bは、本例では透光部12aを除く箇所、すなわち非透光部に前記透明導電材料部12Aを金属材料部12Bで覆うことによって形成されたものであり、したがって透明導電材料部12Aと金属材料部12Bとの積層構造によって形成されたものである。金属材料部12Bを形成する金属材料としては、表1に示すような $2 \times 10^{-5} \Omega \text{ cm}$ 以下の低抵抗率の材料が好適に用いられる。なお、本例においては、安価で比較的低抵抗の材料であるA1が用いられている。また、これら以外の金属材料、あるいはこれら金属の複数以上からなる合金、さらにはこれら金属が積層されてなる多層膜であっても、 $2 \times 10^{-5} \Omega \text{ cm}$ 以下の低抵抗率であれば本発明において使用可能である。

【表1】

(4)

5

表1

金属	抵抗率 ( $10^{-6}\Omega\cdot\text{cm}$ )
Ag	1.59
Al	2.66
Cu	1.692
Au	2.44
Ni	7.8
Co	5.68
Fe	10.7
Mn	5.78
Nb	14.6
Pd	10.3
Pt	10.6

【0020】前記有機層13…は、赤色を発光する赤色有機層と、緑色を発光する緑色有機層と、青色を発光する青色有機層とが同じ繰り返し順序に並列されて構成されたものである。各色の有機層は、前記陽極配線部12の上にこれの長さ方向に沿って形成されたもので、透光部12a上においてこれに接した状態に形成されたものである。これら有機層13…については、その材料の種類、構成、膜厚、色素のドーピング形態等について特に限定されることはない。例えば、緑色を発光する有機層13としては、正孔輸送層としてTPDや $\alpha$ -NPDなどが形成され、電子輸送層かつ発光層としてAlq3等が形成された2層構造のものが用いられるが、これに限定されることはない。また、発光色によっては、Alq3に適当な色素をドーピングされて用いられる。

【0021】陰極配線部14…は一般にAlによって形成されており、本例においてもAlによって形成されている。なお、この陰極配線部14…の形成材料として他に例えば、AlにLiを適当な方法でドーピングした材料や、Mg-Ag系の合金など周期律表第IIA族系アルカリ土類金属含有の合金を用いることもできる。これらはいずれも仕事関数の低い材料であり、発光のしきい値電圧を下げる効果を有している。陰極配線部14…上には、有機層13…の劣化を防ぐため、絶縁材料等からなる保護膜(図示略)が形成されている。

【0022】このような構成の有機ELディスプレイ10を作製するには、まず、図2(a)に示すようにガラス等からなる透光性(すなわち透明)の透明基板11を用意し、この透明基板11の上に透明導電材料層(図示略)を成膜する。そして、この透明導電材料層をストライプ状、すなわちXYマトリクスタイプのディスプレイにおけるデータラインのパターン形状にパターンニングし、透明導電材料部12A…を複数並列した状態に形成する。ここで、透明導電材料層の成膜法としては、DCおよびRFマグネトロンスパッタ法が一般的であるが、

6

CVD法や反応性真空蒸着法等を採用することもできる。また、透明導電材料層のパターンニング方法についても特に限定されることなく、ドライエッチング法、ウェットエッチング法のいずれも採用可能である。

【0023】次に、透明導電材料部12A…を覆って透明基板11上にAlからなる低抵抗金属層を形成し、さらにこれを図1(b)に示したように透光部12a上を開口し透明導電材料部12Aを露出した状態にパターンニングして図2(b)に示すように金属材料部12Bを形成し、これにより透光部12aと非発光エリア12bとからなるハイブリッド型配線方式の陽極配線部12…を得る。低抵抗金属層のパターンニング方法については特に限定されないものの、得られた金属材料部12Bの上に形成される陰極配線部14…の断線の抑制や、陰極配線部14と陽極配線部12との間のショート防止のため、透光部(発光エリア)12a周辺のAl(金属材料部12B)の側端部については、上から下に行くに連れて陽極配線部12の幅が広がるようにテーパ状にエッチングすることが望ましい。

【0024】次いで、有機正孔輸送膜(図示略)や有機蛍光体膜(図示略)等の積層膜(図示略)からなる発光材料層(図示略)の成膜、およびこれのパターンニングをR(赤)、G(緑)、B(青)のそれぞれについて順次行い、図2(c)に示すように赤色を発光する有機層13、緑色を発光する有機層13、青色を発光する有機層13をそれぞれ所定パターン、すなわち陽極配線部12上においてこの長さ方向に沿い、かつ透光部12a上において透明導電材料部12Aに接したパターンに形成する。

【0025】これら有機層13については、前述したようにその材料の種類、構成、膜厚、色素のドーピング形態等について特に限定されることなく、また成膜法については、材料として低分子有機発光材料を用いた場合、通常は真空蒸着法が採用される。したがって、ディスプレイパネルを多色化にするべく、赤色、緑色、青色の三種類の有機層を形成するには、真空蒸着による成膜時に、蒸着マスクを用いて所定の場所のみに特定の発光材料を成膜するようにし、これを複数回(3回)繰り返しRGBのパターンをそれぞれに形成すればよいのである。

【0026】次いで、図1(a)に示したように前記陽極配線部12…、有機層13…に直交するストライプ状の陰極配線部14…を形成する。この陰極配線部14…の配線パターンニングとしては、該陰極配線部14…がXYマトリクスの走査線として用いられるようにして行う。これら陰極配線部14…の形成方法としては、マスクを用いてパターン形成する真空蒸着法が好適に採用されるが、他にスパッタ法などを用いることもできる。

【0027】その後、有機層13…が空気中の酸素や水分に触れないようにこれらを保護するため、例えば低温

(5)

7

で低ダメージの成膜が可能な材料によってオーバーコート用の保護膜を形成することなどにより、本発明の有機ELディスプレイ10を得る。

【0028】このような構成の有機ELディスプレイ10にあっては、陽極配線部12の透光部12aとなる部分を透明導電材料部12Aで形成し、透光部12aでない非発光エリア12bを透明導電材料部12Aと電気抵抗率 $2 \times 10^{-5} \Omega \text{cm}$ 以下の金属材料部12Bとの積層膜によって形成したので、陽極配線部全体を透明導電材料で形成していた従来に比べ、陽極側の配線抵抗を大幅に低減することができる。

【0029】このような配線抵抗の低減効果について以下に詳述する。有機ELディスプレイ10の一面素あたりの陽極配線部12の平面図を図3に示す。図3に示すように、一面素あたりの配線長を $l$ 、陽極配線部12の幅を $W$ 、陽極配線部12における透光部12aのスケールファクターを $x$  ( $x < 1$ ) とする（便宜上、幅方向のスケールファクターと長さ方向のスケールファクターを同一にする。したがって透光部12aの面積は陽極配線部12の面積の $x^2$ 倍となる）と、このときの配線抵抗は以下のように推算される。

【0030】陽極配線部12に用いられたITO（透明導電材料部12A）の抵抗率および低抵抗金属材料（金属材料部12B）の抵抗率をそれぞれ $\rho_{\text{ITO}}$  および $\rho_{\text{M}}$  とすると、

$\rho_{\text{M}} = \alpha \cdot \rho_{\text{ITO}}$  （ただし、 $\alpha \leq 1$ ） となる。

また、ITOの膜厚と低抵抗金属の膜厚を同じとする。このとき、陽極配線部12における一面素ピッチあたりの配線抵抗 $R_{\text{H}}$  と、ITOのみによる一面素ピッチあたりの配線抵抗 $R_{\text{ITO}}$  との比を求めると、

$$(R_{\text{H}} / R_{\text{ITO}}) = \alpha \cdot \{1 - x + (\alpha \cdot x) / (1 - x + \alpha \cdot x)\}$$

となる。ITOの抵抗率を $1 \times 10^{-4} \Omega \text{cm}$ とし、金属材料の抵抗率を $2 \times 10^{-6} \Omega \text{cm}$ とすると、 $\alpha = 0.02$ となる。

【0031】本発明による陽極配線部12の配線抵抗低減効果を表す一例として、このときの $(R_{\text{H}} / R_{\text{ITO}})$ のITOのスケールファクター $x$ 依存性を図4に示す。図4に示すように、 $x$ を90%にすると、配線抵抗 $R_{\text{H}}$ はITOの場合 $(R_{\text{ITO}})$ の15.4%になる。さらに、80%に縮小すると7.4%となり、配線抵抗 $R_{\text{H}}$ が1桁以上低下することになる。したがって、この配線抵抗の低下に伴って消費電力のロスも1桁以上低下することになるのである。

【0032】なお、これより $x$ を小さな値にしてさらに配線抵抗を低減しようとしても、図4に示すように大きな変化、すなわち大きな効果がなくなる。よって、極端に $x$ を小さくするのは、かえって発光エリア（透光部12a）における電流密度を上げることになり、これが有機EL材料の劣化の原因ともなるので好ましくない。以

8

上は、画素部のみについて推算した結果であるが、ドライバ部への引出し配線にも低抵抗の金属材料を用いれば、さらなる抵抗の低減化を図ることができる。

【0033】なお、本発明は前記実施形態例に限定されることなく、例えば陽極配線部12の形態についても種々のバリエーションが可能である。例えば、陽極配線部のパターンとして、図5に示すように、透光部20aを陽極配線部20の片側に配置し、その反対側およびこれら透光部20a、20a間を金属材料部20Bで覆ってなる非発光エリア20bとしてもよい。

【0034】また、図6(a)、(b)に示すように、予め透明導電材料をストライプ状でなく発光エリアのみに残るようにアイランド化して島状の透明導電材料部21Aを配列形成し、これら透明導電材料部21A、21A間およびその両側部を覆った状態に金属材料部21Bを形成し、陽極配線部21としてもよい。

【0035】また、金属材料部を形成する材料として耐熱性の高い金属材料を用いるならば、図7(a)、

(b)に示すようにこの材料を透明基板11上に成膜し、続いてこれをパターニングして画素発光エリア（透光部）を窓あけ（開口）した低抵抗金属からなる金属材料部22Bに形成し、その後、この上にITO等からなる透明導電材料部22Aを形成して陽極配線部22としてもよい。この場合にも、図7(a)に示したように透明導電材料部22Aを下地となる金属材料部22Bに沿ってストライプ状に形成してもよく、また、図7(b)に示したように発光エリア（透光部）のみとなるようにアイランド化して島状に形成してもよい。

【0036】また、前記実施形態例では陽極配線部12上に直接有機層13を形成したが、陽極（陽極配線部12）と陰極（陰極配線部14）との間の電氣的な短絡を防止するため、特に陽極配線部12の側端部を覆った状態で隣り合う陽極配線部12、12間に、シリコン酸化物（ $\text{SiO}_x$ ）、シリコン窒化物（ $\text{Si}_x\text{N}_y$ ）、シリコン酸窒化物（ $\text{SiO}_x\text{N}_y$ ）、アルミニウム酸化物（ $\text{Al}_x\text{O}_y$ ）等の無機絶縁材料からなる無機絶縁膜を形成してもよく、このように無機絶縁膜を形成すれば、短絡防止により高い信頼性を得ることができる。

【0037】また、前記実施形態例では透明基板11として透明ガラスを用いたが、本発明は透明基板としてその材質や厚さ、サイズについて特に限定されことなく、例えば、透光性のあるポリエステルフィルムのような有機高分子材料を透明基板に用いてもよい。また、前記実施形態例では、特にRGB3色をもつフルカラーディスプレイについて述べたが、発光色についてもこれに限定されることはない。また、有機層13および陰極配線部14のパターニング方法についても、マスク蒸着による方法以外に、リソグラフィー技術とドライエッチング技術によるパターニング法など、従来公知の種々の技術が採用可能である。

50



9

【0038】

【発明の効果】以上説明したように本発明の有機ELディスプレイは、陽極配線部の透光部となる部分を透明導電材料から形成し、透光部でない非発光エリアの部分を電気抵抗率 $2 \times 10^{-5} \Omega \text{ cm}$ 以下の金属材料によって形成したものであるから、陽極配線部全体を透明導電材料で形成していた従来に比べ、陽極側の配線抵抗の大幅に低減することができ、これにより優れた表示品位を確保しつつ、大面積化および省電力化を図ることができる。

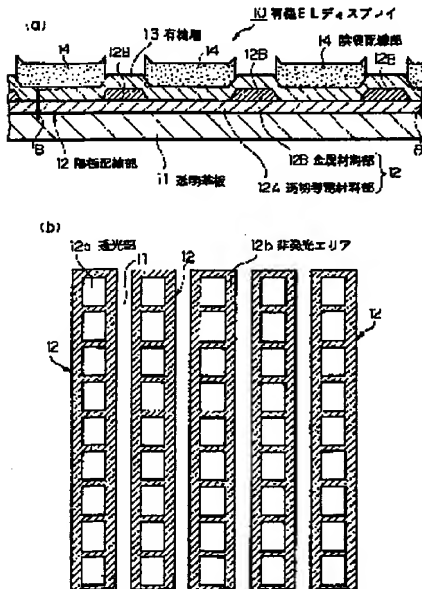
【図面の簡単な説明】

【図1】(a)、(b)は本発明の有機ELディスプレイの一実施形態例を示す図であり、(a)は有機ELディスプレイの発光エリアの概略構成を示す要部側断面図、(b)は(a)におけるB-B線の矢印方向に見た平面図である。

【図2】(a)～(c)は、図1に示した有機ELディスプレイの製造方法を工程順に説明するための要部側断面図である。

【図3】図1に示した有機ELディスプレイの、一画素あたりの陽極配線部を示す平面図である。

【図1】



(6)

10

【図4】( $R_H / R_{ITO}$ )と透光部のスケールファクター $x$ との関係を示すグラフ図である。

【図5】本発明の変形例を示す図であって、陽極配線部のパターンを示す平面図である。

【図6】本発明の変形例を示す図であって、(a)は一画素あたりの陽極配線部を示す平面図、(b)は一画素あたりの陽極配線部を示す側断面図である。

【図7】(a)、(b)はいずれも本発明の変形例を示す図であって、一画素あたりの陽極配線部をその幅方向で断面視したときの側断面図である。

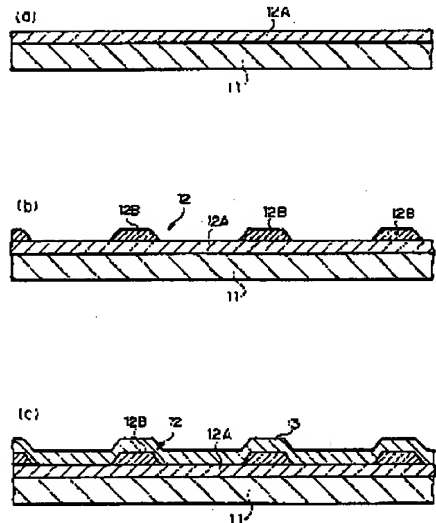
【図8】従来の有機ELディスプレイの一例の概略構成を示す要部側断面図である。

【図9】従来の有機ELディスプレイにおける陽極配線部のパターンを示す平面図である。

【符号の説明】

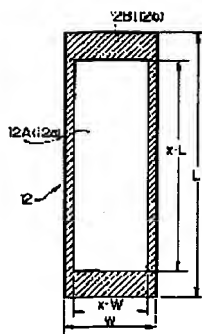
10…有機ELディスプレイ、11…透明基板、12、20、21、22…陽極配線部、12A、21A、22A…透明導電材料部、12B、20B、21B、22B…金属材料部、12a、20a…透光部、12b、20b…非発光エリア、13…有機層、14…陰極配線部

【図2】

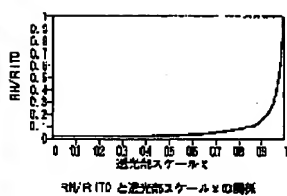


(7)

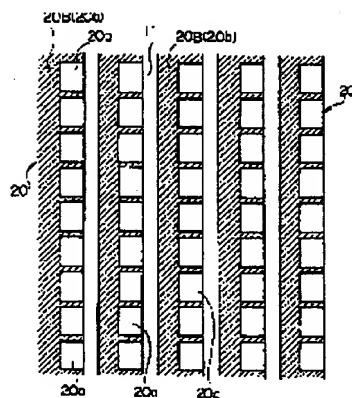
【図3】



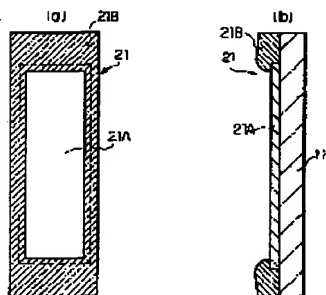
【図4】



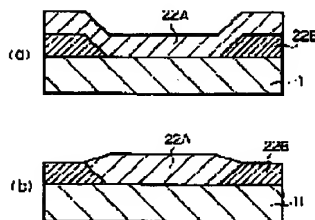
【図5】



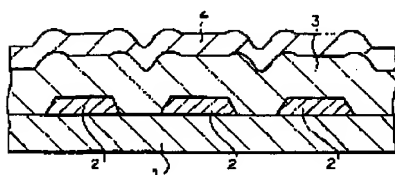
【図6】



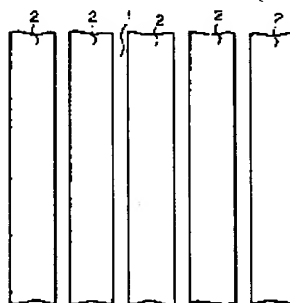
【図7】



【図8】



【図9】



(8)

フロントページの続き

(72)発明者 中山 徹生  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
ー株式会社内  
(72)発明者 関谷 光信  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
ー株式会社内

(72)発明者 笹岡 龍哉  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
ー株式会社内  
Fターム(参考) 3K007 ABOO ABO4 ABO5 BA06 CA01  
CA06 CB01 DA00 DB03 EBOO  
FA01  
5C094 AA02 AA14 AA22 BA27 CA19  
EA05 EB02 FB01